

Abstract (Basic): DE 2742693 A

Machine for blow moulding thermoplastics bottles from parisons which are provided with closed bottoms is provided with a rotary heating table which is fitted about its periphery with mandrels for holding and transporting the parisons past a heating device for bringing the parisons to a deforming temp.. Heated parisons are transferred by transfer wheel from table to blow moulding table rotatable about a vertical axis and provided with stretching mandrels which are displaceable parallel to the axis. Stretching mandrels are insertable into the holding and transporting mandrels (1) for the parisons to form jointly with mandrels (1) blowing nozzles. Following blow moulding and opening of the blow mould the mandrel (1) with the moulded bottle is transferred to an ejection table which is disposed between the tables. Mandrel (1) is sepd. from the bottle on the table.

Prodn. rate is increased the blowing nozzles construction is simplified and the parison supporting and holding mandrels are transferred positively from the blow moulding table to the heating table using the transfer wheel.

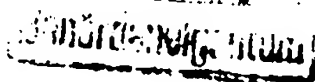
⑤

Int. Cl. 2:

B 29 C 17/07

⑬ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 27 42 693 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 27 42 693

⑫

Aktenzeichen:

P 27 42 693.3

⑬

Anmeldetag:

22. 9. 77

⑭

Offenlegungstag:

5. 4. 79

⑮

Unionspriorität:

⑫ ⑬ ⑭

⑯

Bezeichnung:

Hohlkörper-Blasmaschine mit kontinuierlichem Durchlauf

⑰

Anmelder:

Gildemeister Corpoplast GmbH, 2000 Hamburg

⑱

Erfinder:

Nichtnennung beantragt

DE 27 42 693 A 1

2742693

Patentanwälte
Dipl.-Ing. H. Hauck
Dipl.-Ing. H. Schmitz
Dipl.-Ing. E. Schmitt
Dipl.-Ing. H. Schmitt
Dipl.-Ing. H. Schmitt
Dipl.-Ing. H. Schmitt
Dipl.-Ing. H. Schmitt
Mayerstraße 23
8000 München 2

Gildemeister Corpoplast GmbH

Angerburger Straße 24

2000 Hamburg 70

Arwaltsakte M-4231

19. September 1977

Hohlkörper-Blasmaschine mit kontinuierlichem Durchlauf

Patentansprüche

1. Maschine zum Herstellen von Hohlkörpern, insbesondere Flaschen, aus thermoplastischem Kunststoff, bestehend aus einem drehbar angetriebenen Heizrad, an dessen Umfang Vorrichtungen zum Halten und Transport von auf Dornen getragenen Vorformlingen vorgesehen sind, einer Eingabestation zum Zuführen von Vorformlingen, einer Heizeinrichtung zum Erwärmen der Vorformlinge auf Umformungstemperatur, und einem drehbar angetriebenen Blasrad mit mehrteiligen Blasformeinrichtungen, sowie eine Übergabestation zwischen dem Heizrad und dem Blasrad und einer Ausgabestation für die fertig geblasenen Hohlkörper, wobei sich die Achsen der an den Rädern gehaltenen Vorformlinge parallel zur Drehachse des Heiz- und Blasrades erstrecken, dadurch gekennzeichnet, daß am Umfang des Blasrades (13) parallel zur Drehachse (14) verschiebbare Reckdorne (75) vorgesehen sind, die nach Übernahme der auf Transportdornen (46) gehaltenen Vorformlinge vom Heizrad auf das Blasrad nach Schließen der Blasform (33) durch eine zentrische Bohrung (52) des Transportdorns hindurch in den Vorformling (40) einführbar sind, und zusammen mit dem

909814/0001

ORIGINAL INSPECTED

- 2 -

Transportdorn einen Blasdorn bilden, und daß nach Öffnen der Blasform der Transportdorn zusammen mit dem Hohlkörper (100) auf ein Ausgaberad (20) überführbar ist, das zwischen dem Blasrad (13) und dem Heizrad (11) angeordnet ist und auf dem die Trennung des Hohlkörpers von dem Transportdorn erfolgt.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringraum zwischen Reckdorn (75) und zentrischer Bohrung (52) des Transportdorns (46) zum Zuführen der Blasluft vorgesehen ist und der Ringraum durch einen an den Transportdorn andrückbaren Kolben (64) abgedichtet ist, in dem der Reckdorn abdichtend geführt ist.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Blasluftsteuerung mehrere am Blasrad angeordnete Ventile (85,86,87) vorgesehen sind, deren Schaltstellung durch gehäusefeste Kurvenbahnen (92,93,94) steuerbar ist.
4. Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurvenbahnen einstellbar angeordnet sind, wobei die Blasdauer veränderbar ist.
5. Maschine nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß je ein Ventil (85,86) für je einen unterschiedlichen Blasdruck vorgesehen ist

909814/0081

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubgeschwindigkeit und Hubkraft des Reckdorns (75) in Abhängigkeit von Blasdruck und Blasdauer einstellbar sind.
7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der den Reckdorn (75) betätigende Reckzylinder (78) über einen Drehschieber an eine Druckluftquelle angeschlossen ist.
8. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Weg des Reckdorns mittels eines Teleskopzylinders in zwei Strecken unterteilt wird.
9. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß durch je ein Ventil (85,86) ein erster und ein zweiter Blasdruck schaltbar ist und daß abhängig von einem vorhandenen Mindest-Innendruck im vorentwickelten Hohlkörper der Durchlaß für den zweiten Blasdruck zu öffnen ist.
10. Maschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der erforderliche Innendruck zum Durchschalten des zweiten Blasdruckes so einstellbar ist, daß die Vorentwicklung des Hohlkörpers ein Optimum erreicht.

11. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur Entlüftung des Blasdrucks ein weiteres, von einer Kurvenbahn (94) gesteuertes Auslaßventil (87) vorgesehen ist, das an einen Speicher angeschlossen ist, der Druckluft auf einem niedrigeren Niveau zurückgewinnt.
12. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Ausgaberad (20) mehrere parallel zur Achsrichtung verschiebbare, den Mündungsbereich des Hohlkörpers umfassende Greifeinrichtungen (115) vorgesehen sind, zwischen die der Hohlkörper bei Übergabe aus der Blasformeinrichtung einsetzbar ist und die nach Schließen den Hohlkörper mittels einer Hubbewegung (123) vom Transportdorn (46) abziehen, worauf der Transportdorn auf das Heizrad rückführbar ist.
13. Maschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß am Ausgaberad (20) den Boden des Hohlkörpers von oben erfassende Saugluftglocken (130) vorgesehen sind, die den Hohlkörper nach Abziehen vom Transportdorn ergreifen und nach Öffnen der Greifeinrichtungen (115) zu einer Ausgabestation (22) fördern.
14. Maschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß von der Saugluftglocke (130) nicht ergreifbare geborstene oder unvollständige Hohlkörper (140) als Ausschuß durch Öffnen der Greifeinrichtungen freigebbar sind.

15. Maschine nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugluftglocken (130) an Schwenkhebeln (131) befestigt sind, die von einer Kurvenscheibe (134) angetrieben sind.
16. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Transportdorne (46) auf dem Heizrad (11) dem Blasrad (13) und dem Ausgaberad (20) unterschiedlich ist und die Räder mit unterschiedlicher Drehzahl angetrieben sind.
17. Maschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Halter (24) für die Transportdorne an Übergabearmen (28) des Ausgaberades (20) angeordnet sind, die in Umfangsrichtung des Ausgaberades schwenkbar angetrieben sind.
18. Maschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb der Übergabearme (28) eine Kurvenscheibe (108) vorgesehen ist.
19. Maschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugluftglocken (130) zum Aufsetzen eines Standringes (135) auf den Boden der Hohlkörper ausgebildet sind.
20. Maschine nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper nach Aufsetzen des Standringes (135) mittels der Saugluftglocke (130) vom Transportdorn (46) abziehbar ist.

808814/0081

21. Maschine nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß unfertige und geborstene Hohlkörper (140) mittels der der Hubbewegung der Saugluftglocke (130) zeitlich nachfolgenden Hubbewegung der in Schließlage befindlichen Greifeinrichtung (115) vom Transportdorn abziehbar sind.
22. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportdorn (46) einstückig ausgebildet ist und ein konisches Ende (47) zum Aufstecken eines Vorformlings (40) im Bereich des Heizrades, eine Rille (50) am Umfang zum Dreheingriff an einem Seiltrieb des Heizrades, einen zylindrischen Schaft (51) zum Halten und Führen und eine zentrische Bohrung (52) zum Durchtritt der Blasluft und des Reckdorns (75) auf dem Blasrad aufweist.
23. Maschine nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufnahmeende des Transportdorns mit einer Ringdichtung (48) für den Vorformling versehen ist.
24. Maschine nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportdorn mit einer axialen Schulter (71) versehen ist, um den Dorn in axialer Richtung gegenüber der Blasformeinrichtung auszurichten.

Hohlkörper-Blasmaschine mit kontinuierlichem Durchlauf

Die Erfindung betrifft eine Maschine zum Herstellen von Hohlkörpern, insbesondere Flaschen, aus thermoplastischem Kunststoff, bestehend aus einem drehbar angetriebenen Heizrad, an dessen Umfang Vorrichtungen zum Halten und Transport von auf Dornen getragenen Formlingen vorgesehen sind, einer Eingabestation zum Zuführen von Vorformlingen, einer Heizeinrichtung zum Erwärmen der Vorformlinge auf Umformungstemperatur, und einem drehbar angetriebenen Blasrad mit mehrteiligen Blasformeinrichtungen sowie einer Übergabestation zwischen dem Heizrad und Blasrad und einer Ausgabeeinrichtung für die fertig geblasenen Hohlkörper, wobei sich die Achsen der Vorformlinge parallel zur Drehachse des Heiz- und Blasrades erstrecken.

Eine derartige Maschine, bei der einzelne Räder kontinuierlich angetrieben sind, ist aus der DT-PS 1 704 119 bekannt. Bei dieser Maschine erfolgt die Herstellung von bodenseitig geschlossenen und mit einer fertigen Flaschenmündung zum Aufbringen eines Verschlusses versehenen Vorformlingen auf einem dem Heizrad vorgeschalteten Drehtisch, auf dem zunächst rohrförmige Vorformlingsabschnitte mittig erfaßt und an den Enden auf Schweißtemperatur erwärmt werden. Zum Schließen des Bodens und Anformen

der Flaschenmündung ist der rohrförmige Abschnitt an einem Blasdorn gehalten, dessen vorderes Ende als Gegenform zum Schließen des Bodens ausgebildet ist und an dem ferner ein Halsringgesenk verschiebbar gelagert ist, das zur Umformung der Flaschenmündung dient. Dieser Blasdorn mit dem fertig geformten Vorformling wird dann auf das Heizrad übergeben, dort über seine gesamte Länge hin erwärmt und nach Übergabe in das Blasrad zum fertigen Hohlkörper aufgeblasen, wobei der Blasluftanschluß von unten an den Blasdorn herangefahren wird.

Der Blasdorn der bekannten Maschine hat also nicht nur die Aufgabe, die Blasluft zuzuführen, sondern auch die Aufgabe, bei der Herstellung des Vorformlings als Verformungseinrichtung für den zu schließenden Bodenbereich und zum Umformen der Flaschenmündung zu dienen. Dadurch ergibt sich eine verhältnismäßig aufwendige Bauweise, die umso schwerer ins Gewicht fällt, da sämtliche in der Maschine befindlichen Vorformlinge auf solchen Blasdornen transportiert werden müssen. Es ist also eine sehr große Anzahl von Blasdornen erforderlich. Ferner hat der bekannte Blasdorn keine Zentrier- und Reckmöglichkeit während des Blasvorgangs. Gerade die Reckmöglichkeit ist jedoch erwünscht, um während des Blasens durch axiales Recken des Vorformlings eine biaxiale Orientierung des Kunststoffmaterials und damit eine höhere Festigkeit des Hohlkörpers zu erzielen.

Bei der bekannten Maschine wird ferner nach dem Blasen des Hohlkörpers nach Öffnen der Blasformeinrichtung der Boden des Hohlkörpers von einer Saugglocke erfaßt und nach oben vom Blasdorn

909814/0081

abgezogen. Dies erfolgt am Blasrad, so daß anschließend die Blasdorne unmittelbar an das Verformungsrad zurückgegeben und die Hohlkörper zu einer Abfördereinrichtung transportiert werden. Ist jedoch ein Hohlkörper unvollständig oder geborsten, so kann die Saugglocke den Hohlkörperboden nicht erfassen und der Blasdorn mitsamt dem Hohlkörperausschuß muß von dem Blasrad entfernt werden. Aus diesem Grunde muß eine zusätzliche Eingabestation für Blasdorne am Verformungsrad vorgesehen sein, um die auf die geschilderte Weise ausgesonderten Blasdorne zu ersetzen. Auch dies erfordert zusätzliche Baumaßnahmen.

Bekannt ist ferner ein für die genannte Maschine weiter entwickelter Blasdorn (DT-PS 2 141 429), bei dem eine Zentrier- und Reckmöglichkeit während des Blasvorgangs dadurch gegeben ist, daß das in den Vorformling ragende Blasdornende mit einem Kolben oder einer Hülse versehen ist, die durch den Blasluftdruck verschoben wird, wodurch der Vorformling in Achsrichtung geführt und gereckt wird. Dabei tritt die Blasluft durch einen Drosselquerschnitt zwischen Blasdornende und Hülse in den Vorformling, wodurch sich der Blasverlauf vorteilhaft gestalten läßt. Deshalb ist auch bei dieser Weiterentwicklung ein erheblicher Bauaufwand für den Blasdorn erforderlich.

Trotzdem erweist sich bei der Herstellung von Hohlkörpern die bekannte Maschine insbesondere wegen ihrer kontinuierlichen Arbeitsweise als äußerst vorteilhaft, da sich große Stückzahlen pro Zeiteinheit herstellen lassen. Dies ist bei einer taktweise arbeitenden Maschine nicht ohne weiteres möglich.

809814/0081

ORIGINAL INSPECTED

- 10 -

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die kontinuierlich arbeitende bekannte Maschine so weiterzubilden, daß der Blasdorn eine erhebliche Vereinfachung erfährt und der Blas- und Reckvorgang verbessert wird. Ferner soll die Rückführung der Dorne vom Blasrad auf das Heizrad einfach und zuverlässig erfolgen, so daß die Wiedereinschleusung von Dornen vermieden ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß am Umfang des Blasrades parallel zur Drehachse verschiebbare Reckdorne vorgesehen sind, die nach Übernahme der auf Dornen gehaltenen Vorformlinge vom Heizrad auf das Blasrad nach Schließen der Blasform durch eine zentrische Bohrung des Dorns hindurch in den Vorformling einführbar sind und daß nach Öffnen der Blasform der Dorn zusammen mit dem Hohlkörper auf ein Ausgaberad überführbar ist, das zwischen dem Blasrad und dem Heizrad angeordnet ist und auf dem die Trennung des Hohlkörpers von dem Transportdorn erfolgt.

Die Erfindung geht somit von einem fertig geformten Vorformling aus, der einen geschlossenen Boden und einen bereits zur Flaschenmündung umgeformten Mündungsbereich besitzt. Ein solcher Vorformling kann in bekannter Weise durch Spritzgießen, beim Extrudieren eines Schlauches oder in anderer bekannter Weise hergestellt werden.

Die Besonderheit der erfindungsgemäßen Maschine besteht vor allem darin, daß für den kontinuierlichen Durchlauf kein Blasdorn mehr erforderlich ist, der mehrere verhältnismäßig komplizierte Aufga-

909814/0001

ben zu erfüllen hat, sondern daß lediglich ein Transportdorn vorgesehen ist, auf den der Vorformling mit seinem Mündungsbereich aufgesteckt wird und der somit einen sehr einfachen Aufbau besitzt.

Der Transportdorn der erfindungsgemäßen Maschine hat lediglich die Aufgabe, die Vorformlinge im Mündungsbereich tragend durch die gesamte Maschine zu transportieren. Nach dem Aufstecken eines Vorformlings auf einen am Heizrad gehaltenen Transportdorn wird dieser durch einen Seiltrieb um die eigene Achse drehend an den Heizeinrichtungen vorübergeführt. In diesem Heizbereich wird der Vorformling auf die Orientierungstemperatur gebracht, wobei eine vorbestimmte, d.h. unterschiedliche Temperaturverteilung in axialer Richtung erzielt wird, um beim anschließenden Blasvorgang die Wanddicke des Hohlkörpers in bekannter Weise zu regulieren.

Der Transportdorn ist so ausgebildet, daß der Vorformling nur im Mündungsbereich erfaßt wird. Somit kann die von der Heizeinrichtung gegebene Infrarotstrahlung den Vorformling frei durchdringen, ohne daß innerhalb des Vorformlings befindliche Blasdornanteile die Infrarotstrahlung ablenken oder absorbieren. Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Transportdorns besteht also darin, daß die Heizstrahlung durch im Vorformling befindliche Bauteile nicht gestört wird. An den Heizbereich schließt sich am Heizrad eine Temperatenausgleichsstrecke an, die einen feinen Temperaturengleich über die Wanddicke des Vorformlings ermöglicht.

Nach Übergabe des Transportdorns vom Heizrad auf das anschließende Blasrad und nach Schließen der Blasformhälften wird eine am Blasrad verschiebbar angeordnete und vom Blasrad aus betätigte Reckeinrichtung durch die zentrische Bohrung im Transportdorn in den Vorformling eingefahren und übernimmt die Führungs- und Reckfunktion. Außerdem wird der Transportdorn nach Einfahren des Reckdorns zum Blasdorn, in dem nun die Blasluft durch den Ringraum zwischen Reckdorn und der zentrischen Bohrung des Transportdorns zugeführt werden kann.

Vorzugsweise wird der als Reckeinrichtung dienende Reckdorn durch einen Druckluftmotor angetrieben, dessen Kolbengeschwindigkeit und Kolbenkraft von außen gesteuert und eingestellt werden kann. Vorzugsweise wird der Druckluftmotor für den Reckdorn weg- bzw. zeitabhängig von einem nicht dargestellten Drehschieber gesteuert. Auf diese Weise kann erreicht werden, daß der Reckdorn zu Beginn des Blasvorgangs sich bereits dicht unterhalb des geschlossenen Vorformlingsbodens befindet und damit unmittelbar das Recken und Zentrischführen der sich entwickelnden Blase übernimmt.

Eine weitere zweckmäßige Ausführungsform für den Reckdorn ergibt sich aus einer Teleskopanordnung des Druckluftmotors. In der ersten Stufe wird der Reckdorn bis dicht unterhalb des geschlossenen Vorformlingsbodens transportiert, um die Weg- bzw. Zeitabhängigkeit zu verbessern und um unabhängig von Luftdruck und Reibung die Ausgangsposition sicher zu erreichen.

In der zweiten Stufe folgt der Reckdorn unmittelbar der sich

entwickelnden Blase (Hohlkörper). Die Reckkraft ist über den Druck von außen zu verändern. Die Auslösung der Bewegung kann, wie vorher beschrieben, über ein festes Programm des nicht dargestellten Drehschiebers erfolgen, oder durch ein vom Blasdruck gesteuertes Ventil.

Ähnliche Vorteile ergeben sich auch für die Steuerung des Blasdrucks, welche über Ventile erfolgt, die durch einstellbare, gehäusefeste Kurvenbahnen geschaltet werden. Dadurch kann der Blasvorgang in einfacher Weise durch Einstellen bzw. Auswechseln der Kurvenbahnen geändert werden. Der Blas- und Reckvorgang ist somit nicht mehr durch die konstruktive Ausbildung des Blasdorns vorgegeben. Es läßt sich vielmehr in einfacher Weise eine große Anzahl von Programmen durchführen, wobei Reck- und Blasvorgänge getrennt steuerbar sind. Dadurch ergibt sich eine größere Anpassungsfähigkeit der Maschine bei einer gleichzeitigen Vereinfachung.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Blasluft in mehreren Druckstufen zugeführt, wobei der Blasdruck und die Blasdauer durch die Steuerkurven einstellbar sind. Ferner ist die Durchflußmenge für jede Druckstufe von außen für jede Blasstation getrennt einstellbar.

Eine zweckmäßige Variante für die Zuschaltung z.B. eines zweiten Blasluftdruckes kann dadurch erreicht werden, daß dieser Blasdruck nicht weg- (zeit-) abhängig von einem kurvengesteuerten Ventil geschaltet wird, sondern abhängig

vom Innendruck der durch den 1. Blasdruck bereits optimal entwickelten Blase. (Hohlkörper).

Im Gegensatz zum Stand der Technik, bei dem die Trennung des geblasenen Hohlkörpers vom Blasdorn innerhalb der Blasformeinrichtung erfolgt, wird erfindungsgemäß ein Ausgaberad vorgesehen, das in dem Zwickel zwischen dem Blasrad und dem Heizrad angeordnet ist und das mit Armen versehen ist, welche unter Ausführung einer Beschleunigungsbewegung nach Öffnen der Blasformhälften den Hohlkörper zusammen mit dem Transportdorn erfassen und aus dem Spalt zwischen den Blasformhälften herausführen. Anschließend wird der Hohlkörper vom Transportdorn abgezogen und von einer Saugluftglocke gehalten und zur Ausgabe geführt, während der auf dem Ausgaberad gehaltene Transportdorn sofort wieder in das Heizrad eingeschleust wird. Befindet sich ein unfertiger oder geborstener Hohlkörper auf einem Transportdorn, so kann ersterer von der Saugluftglocke nicht erfaßt werden, so daß nach Abziehen vom Transportdorn der unfertige Hohlkörper als Ausschuß abgeworfen wird. Durch diesen auf dem Ausgaberad erfolgenden Trenn- und Sortiervorgang wird somit sichergestellt, daß alle Transportdorne wieder auf das Heizrad unmittelbar zurückgeführt werden. Ferner ergibt sich eine automatische Sortierung der Hohlkörper.

Handelt es sich um die Herstellung von Hohlkörpern für hohen Innendruck, deren Boden nach außen gewölbt ist und daher nicht selbststehend ausgebildet ist, kann der Hohlkörper eben-

falls auf dem Ausgaberad mit einem Standring versehen werden. Dieser läßt sich durch eine einfache Ergänzung des Ausgaberades auf den Hohlkörper bringen, ohne daß hierzu besondere, dem Ausgaberad nachfolgende Einrichtungen erforderlich wären.

Soweit die Druckluftzufuhr zur Reck- und Blaseinrichtung nicht zur Erzielung eines veränderbaren Programms von außen über Ventile und Steuerkurven erfolgt, werden weitere am Blasrad und dem Ausgaberad erforderliche Druckluftantriebe über mit Ringnuten versehene Drehschieber mit Druckluft versorgt, die mit der Achse des Blas- bzw. Ausgaberades umlaufen und durch deren Ringnuten Anfang und Ende des Drucklufteintritts und -austritts festgelegt wird. Diese Maßnahmen sind bereits aus der DT-PS 1 704 119 bekannt. Da ferner auf dem Heizrad eine große Anzahl von Transportdornen und auf dem Blasrad eine geringe Anzahl von Blasformeinheiten vorgesehen sind, müssen das Übergaberad zwischen Heizrad und Blasrad sowie das Ausgaberad in einer solchen Weise angetrieben sein, daß für die Übergabe die unterschiedlichen Umfangsabstände am Heizrad und am Blasrad ausgeglichen werden. Dies erfolgt durch schwenkbar angebrachte Lenkerarme, denen eine Beschleunigung bzw. Verzögerung während der Drehung des Übergaberades bzw. des Ausgaberades aufgezwungen wird, indem den Lenkerarmen eine gegenüber der Raddrehung vor- oder nachteilende Schwenkbewegung von einer Kurvensteuerung aufgezwungen wird. Die Halterung der Transportarme an den Rädern erfolgt durch am Umfang der Räder eingelassene Permanentmagnete. Dabei sind zur Übergabe eines Transportdorns von einem Rad auf das andere Rad Übergabehilfen in Form von mechanischen An- und Abweisen

909814/0081

angeordnet.

Die erfindungsgemäße Maschine weist vorzugsweise 36 Transportdorne am Heizrad und sechs Blasformeinrichtungen auf, wobei die Anzahl der Lenkarme am Ausgaberad acht beträgt. Mit dieser Maschine, deren Räder kontinuierlich angetrieben sind, können etwa 2000 bis 3000 Einheiten pro Stunde hergestellt werden.

Eine Ausführungsform der Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

- Figur 1 eine Draufsicht auf die gesamte Maschine mit Heiz- und Blasrad in schematischer Darstellung,
- Figur 2 einen Schnitt durch die Eingabestation am Heizrad längs der Linie 2-2 in Figur 1,
- Figur 3 einen Schnitt durch einen Transportdorn,
- Figur 4 einen Schnitt durch den der Heizeinrichtung zugekehrten Teil des Heizrades,
- Figur 5 einen Schnitt durch eine Blasformeinrichtung mit eingesetztem Vorformling, wobei der Reckdorn eingefahren und der Blasluftanschluß hergestellt ist,
- Figur 6 eine schematische Darstellung für die Steuerung der Blasluft,
- Figur 7 einen Schnitt durch den einer Blasformeinrichtung zugekehrten Teil des Ausgaberades bei der Übernahme eines Hohlkörpers mit Transportdorn aus der Blasformeinrichtung,
- Figur 8 eine Schnittdarstellung der Kurvensteuerung für den

909814/0081

Lenkarm des Ausgaberades,

Figur 9 einen Schnitt durch den dem Heizrad zugekehrten Teil des Ausgaberades bei Übergabe des Transportdorns auf das Heizrad,

Figur 10 eine schematische Darstellung des Arbeitsablaufes am
und 11 Ausgaberad beim Aufsetzen eines Standrings.

In Figur 1 ist in schematischer Darstellung die gesamte Anlage in einer Draufsicht gezeigt. Auf einem gemeinsamen Grundgestell 10 sind nebeneinander ein Heizrad 11, das um eine senkrechte Achse 12 drehbar ist und ein Blasrad 13, das um eine senkrechte Achse 14 drehbar angetrieben ist, angeordnet. Die Drehrichtung des Heizrades 11 erfolgt in Pfeilrichtung 15 und die Drehrichtung des Blasrads in Pfeilrichtung 16. Zwischen beiden Rädern ist ein Übergaberad 17 angeordnet, mit dem die Transportdorne 46 mit aufgesteckten Vorformlingen 40 von dem Heizrad 11 abgenommen und auf das Blasrad 13 überführt werden. Das Übergaberad 17 dreht sich in Pfeilrichtung 18.

Im Zwickel zwischen dem Heizrad 11 und dem Blasrad 13 ist ein ebenfalls um eine senkrechte Achse 19 drehbares Ausgaberad 20 angeordnet, das in Pfeilrichtung 21 drehbar angetrieben ist. Die von dem Blasrad abgenommenen Hohlkörper 36, die noch auf den Transportdornen 46 sitzen, werden im Ausgaberad 20 von den Transportdornen abgezogen. Anschließend werden die Transportdorne 46 auf das Heizrad 11 zurückgeführt, während die fertigen Hohlkörper einer Abfördereinrichtung 22 zugeführt werden, und geborstene oder unfertige Hohlkörper vorher in den Ausschuß 23

909814/0081

ORIGINAL INSPECTED

-18-

wandern.

Das Heizrad 11 weist am Umfang eine große Anzahl von Haltern 24 zur Aufnahme von Transportdornen auf. Dies ist in Figur 4 im einzelnen dargestellt. Ferner ist am Umfang des Heizrades eine Eingabestation 25 angeordnet, die in Figur 2 dargestellt ist. Der Eingabestation 25 werden die Vorformlinge auf einer Fördereinrichtung 26 zugeführt. Anschließend an die Eingabestation 25 sind längs des Umfangs des Heizrades mehrere Heizungseinrichtungen 30 vorgesehen, die durch Infrarotstrahlung die auf den Transportdornen aufgesteckten Vorformlinge auf Umformungstemperatur erwärmen. Dabei drehen sich die Transportdorne um ihre eigene Achse und erfolgt die Beheizung derart, daß eine gewollte Temperaturverteilung in Längsrichtung der Vorformlinge für eine Waddickenregulierung beim anschließenden Blasformen erfolgt. Anschließend durchlaufen die Vorformlinge eine Temperatúrausgleichsstrecke 32, die einen feinen Temperatúrausgleich über die Waddicke des Vorformlings ermöglicht.

Dann wird jeder Transportdorn mit Vorformlingen von dem Übergaberad 17 erfaßt und auf das Blasrad 13 abgegeben. Dieses weist mehrere Blasformeinrichtungen 33 auf, die jeweils aus zwei Blasformhälften 34 und 35 bestehen, die um eine Schwenkachse 31 zwischen einer geöffneten Lage und einer Schließstellung scherenförmig beweglich sind. Sobald nach Übergabe eines Transportdorns mit Vorformling die Blasformhälften 34 und 35 geschlossen sind, wird in den Vorformling Blasluft zusammen mit einem Reckdorn eingeführt, der während des Blasvorganges den

908814/0081

Vorformling in axialer Richtung führt und rekt. Nach Öffnen der Blasformhälften wird der auf dem Transportdorn sitzende fertige Hohlkörper von dem Ausgaberad 20 übernommen, der Hohlkörper 36 vom Transportdorn abgezogen und der Transportdorn bei 37 an das Heizrad übergeben. Einzelheiten des Blasraces sind in Figur 5 dargestellt, die Blasluftsteuerung in Figur 6 und das Ausgaberad in Figur 7, 8 und 9.

Der Hohlkörper wird entweder auf die Abfördereinrichtung 22 übergeben oder fällt vorher bei 23 in den Ausschluß, wenn es sich um einen unfertigen und geborstenen Hohlkörper handelt.

In der bevorzugten, in Figur 1 dargestellten Ausführungsform weist das Heizrad 11 insgesamt 36 Kanten 24 für Transportdorne 46 auf, während das Blasrad 13 nur sechs Blasformeinrichtungen 33 besitzt. Infolgedessen ist die Drehzahl des Heizrades sechsmal so groß wie die Drehzahl des Blasrades und muß die Geschwindigkeitsänderung bei der Übergabe ausgeglichen werden. Dies erfolgt durch am Übergaberad 17 und am Ausgaberad 20 angeordnete Übergabearme 27, 28, die in Umfangsrichtung der Räder schwenkbar angetrieben sind und damit eine beschleunigende oder verzögernde Bewegung ausführen können. Das Übergaberad 17 weist insgesamt vier Übergabearme 27 und das Ausgaberad 20 insgesamt acht Übergabearme 28 auf.

Der Antrieb 29 mit Vorgelege für die Räder, Kühlgebläse 38 und Schaltschränke sind im einzelnen nicht dargestellt. Die gesamte Maschine besitzt einen gedrängten und übersichtlichen Aufbau.

909814/0081

ORIGINAL INSPECTED

Die einzelnen Räder sind gedrängt angeordnet und die Arbeitsweise der Maschine läßt sich leicht beobachten, wenn das Bedienungspult 39 neben der Zufördereinrichtung 26 oder neben der Abfördereinrichtung 22 angeordnet wird.

Sämtliche Räder sind kontinuierlich angetrieben.

In Figur 2 ist in schematischer Darstellung die Eingabestation 25 im Schnitt dargestellt. Dabei ist ein Vorformling 40 von der Zufördereinrichtung 26 über einen Ladetrichter 41 in den Bereich einer Ausgangsöffnung 42 gelangt, in der er von einem Anschlag 43 gehalten wird, bis er auf einen am Heizrad 11 gehaltenen Transportdorn 46 aufgesteckt wird. Der Vorformling 40 weist einen geschlossenen Boden 44 und einen Mündungsbereich 45 auf und ist nach einem bekannten Verfahren hergestellt. Der Mündungsbereich 45 ist bereits fertig mit einem Profil hergestellt, das das Aufsetzen eines Flaschenverschlusses ermöglicht.

Der Transportdorn 46 ist im Schnitt in Figur 3 dargestellt. Der Übersichtlichkeit halber ist die Halterung des Transportdorns 46 am Heizrad 11 nicht dargestellt. Dies ist vielmehr in Figur 4 gezeigt. Der Transportdorn 46 weist folgende Form auf:

An seinem dem Mündungsbereich 45 des Vorformlings zugekehrten Ende weist der Transportdorn einen Aufnahmekonus 47 auf, sowie eine Dichtung 48, die das Innere des Vorformlings nach außen zu abdichtet, wenn der Vorformling auf den Aufnahmekonus 47 ge-

steckt ist. Anschließend an den Dornkörper 49 ist eine Rille 50 vorgesehen, die zum drehenden Antrieb des Transportdorns auf dem Heizrad dient. Ein zylindrischer Schaft 51 am anderen Ende des Transportdorns dient zur Halterung auf den einzelnen Rädern sowie zur drehenden Abstützung des Transportdorns am Heizrad. Schließlich weist der Transportdorn eine zentrale Bohrung 52, durch die im Blasrad die Blasluft und der Reckdorn tritt, auf.

Wenn ein am Heizrad 11 gehaltener Transportdorn 46 gemäß Figur 2 unterhalb des von dem Anschlag 43 gehaltenen Vorformlings 40 hindurchtritt, wird der Anschlag 43 weggezogen und der Vorformling mittels einer Zentrierglocke 54 auf den Aufnahmekonus 47 und in Anlage an die Ringdichtung 48 gedrückt. Dies erfolgt durch Ausfahren des Kolbens eines Aufsteckzylinders 55.

Am oberen Ende der zentrischen Bohrung 52 ist ein ringförmiger Berührungsschutz 53 für den Durchtritt des Reckdorns vorgesehen.

Anschließend wird der auf den Transportdorn 46 aufgesteckte Vorformling 40 an den stationären Heizeinrichtungen 30 vorübergeführt, wie Figur 4 zeigt. Die Halterung des Transportdorns am Heizrad 11 erfolgt im Bereich des Schaftes 51 magnetisch. Dabei wird von einem am Heizrad 11 angeordneten in Figur 4 nicht sichtbaren Permanentmagneten der Schaft 51 in den Zwickel zwischen zwei drehbaren Rollen gezogen, von denen in Figur 4 nur die vordere Rolle 56 dargestellt ist. Ein stationärer Seiltrieb 57 liegt im Eingriff mit der Rille 50 des Transport-

dorns, so daß bei Drehung des Heizrades der Transportdorn in Drehung versetzt wird. Auf der der Heizeinrichtung 30 gegenüberliegenden Seite des Vorformlings ist jeweils ein Reflektor 58 angeordnet, der die von den Infrarotstrahlern 59 emittierte vagabundierende Strahlung auf den Vorformling zurückwirft, wodurch die Lebensdauer der Infrarotstrahler 59 wesentlich erhöht und der Heizwirkungsgrad verbessert wird. Die einzelnen, übereinander angeordneten Infrarotstrahler 59 sind in ihrer Heizleistung oder in ihrem Abstand vom Vorformling 40 so bemessen, daß in Längsrichtung des Vorformlings eine gewünschte Temperaturabstufung erzielt wird, durch die beim anschließenden Blasformen die Wanddicke des zu blasenden Hohlkörpers reguliert werden kann.

Nach Durchlaufen der Temperatúrausgleichsstrecke 32 (Fig. 1) werden die Transportdorne mit den erwärmten Vorformlingen von dem Übergaberad 17 auf das Blasrad 13 überführt. Da der mechanische Antrieb des Übergaberades 17 in wesentlichen Teilen mit dem des Ausgaberades 20 übereinstimmt, wird das Übergaberad im einzelnen nicht dargestellt.

In Figur 5 ist ein Schnitt durch eine Blasstation des Blasrades 13 gezeigt, wobei der Vorformling bereits in die Blasformeinrichtung 33 eingeführt und die Blasformhälften geschlossen sind. So ist in Figur 5 nur die Blasformhälfte 34 zu sehen, deren unterer Einsatz 34a/des Vorformlings 40 umschließt, die Mündungspartie

Beide Blasformhälften 34 und 35 sind von dem Blasrad 13 getragen und um die in Figur 1 sichtbare senkrechte Achse 31

schwenkbar gelagert. Diese Anordnung ist bekannt und im einzelnen nicht dargestellt. Ferner weist jede Blasformeinrichtung eine Bodenform 61 auf, die über die Kolbenstange 62 eines oberhalb angeordneten Zylinders ein- und ausfahrbar ist. Am Umfang des Blasrades 13 sind die Magnete 63 angeordnet, an die je der Transportdorn 46 vom Übergaberad 17 übergeben wird. Ferner ist am Blasrad im Bereich des Transportdorns 46 ein Blasluftanschlußkolben 64 vorgesehen, der in einem Zylinder 65 verschiebbar ist. Wird der Zylinder 65 über den Druckluftanschluß 66 mit Druck beaufschlagt, so wird der Blasluftanschlußkolben 64 nach oben geschoben und legt sich mittels seiner Ringdichtung 67 an der unteren Stirnseite des Transportdorns 46 an. Der Transportdorn ist in axialer Richtung durch einen Anschlag 68 gehalten. Wird der Zylinder 65 entlüftet, so drückt die Feder 69 den Blasluftanschlußkolben 64 nach unten, wodurch der Transportdorn freikommt. In dieser Stellung des Blasluftanschlußkolbens 64 wird der Transportdorn mit Vorformling in die Blasform eingesetzt und aus ihr entnommen. In der in Figur 5 dargestellten oberen Lage des Blasluftanschlußkolbens 64 wird das Innere des Vorformlings sowie die zentrische Bohrung 52 im Transportdorn nach außen zu gegen die Blasluft abgedichtet, der über die flexible Anschlußleitung 70 zugeführt wird. Die Anschlußleitung 70 mündet in die Bohrung 72 durch eine seitliche Öffnung in dem Blasluftanschlußkolben 64.

Der Blasluftanschlußkolben 64 weist ferner eine zentrische Bohrung 72 auf und der den Zylinderraum abschließende Zylinderdeckel 73 weist eine zentrische Bohrung 74 auf. In dieser

Bohrung ist ein Reckdorn 75 aufgenommen, der gegenüber dem Zylinderraum mittels der Dichtungen 76 und 77 abgedichtet ist. An dem Zylinderdeckel 73 ist ein Reckdornzylinder 78 befestigt, über den der Reckdorn 75 betätigt wird. Der Reckdornzylinder 78 kann auch ein Teleskopzylinder für eine zweistufige Bewegung sein.

Ist der Transportdorn 46 vom Blasrad 13 übernommen worden, wobei der Blasluftanschlußkolben 64 in seiner unteren Lage und das vordere Ende 79 des Reckdorns 75 etwa in Höhe der Ringdichtung 67 steht, so wird dem Anschluß 66 Druckluft zugeführt und der Blasluftanschlußkolben 64 hebt sich, bis er in dichtender Berührung mit dem Transportdorn ist, wobei dieser gegen den Anschlag 68 gedrückt und damit axial unverrückbar gegenüber der Blasformeinrichtung gehalten ist. Nach Einfahren der Bodenform 61 schließen sich die Blasformhälften 34, 35, wobei der Mündungsbereich des Vorformlings fest von den Einsätzen der Blasformhälften umschlossen wird. Anschließend wird der Blasluftanschluß 70 mit Blasluft und der Reckzylinder 78 mit Druckluft über die Leitung 80 beaufschlagt. Die durch Vorschieben des nicht gezeigten Kolbens im Reckzylinder 78 verdrängte Luft strömt über die Leitung 81 und die einstellbare Drossel 82 ab, wodurch die Reckgeschwindigkeit des Reckdorns 75 geregelt wird. Der Reckdorn 75 tritt durch die zentrische Bohrung 52 des Transportdorns hindurch in den Vorformling 40 ein. Anschließend wird der Vorformling durch den Reckdorn 75 in axialer Richtung gereckt und durch die Blasluft, die durch den Ringraum zwischen dem Reckdorn und dem Blasluftanschlußkolben 64 bzw. dem Transportdorn 46 in das Innere des Vorformlings 40 gelangt, vorzugsweise radial

aufgeweitet und in Anlage an die Blasformwandungen gebracht.

Vorzugsweise wird der Druckluftmotor für den Reckdorn weg- bzw. zeitabhängig von einem nicht dargestellten Drehschieber gesteuert. Auf diese Weise kann erreicht werden, daß der Reckdorn zu Beginn des Blasvorganges sich bereits dicht unterhalb des geschlossenen Vorformlingsbodens befindet und damit unmittelbar das Recken und Zentrischführen der sich entwickelnden Blase übernimmt.

Eine weitere zweckmäßige Ausführungsform für den Reckdorn ergibt sich aus einer Teleskopanordnung des Druckluftmotors. In der ersten Stufe wird der Reckdorn bis dicht unterhalb des geschlossenen Vorformlingsbodens transportiert, um die Weg- bzw. Zeitabhängigkeit zu verbessern und um unabhängig von Luftdruck und Reibung die Ausgangsposition sicher zu erreichen.

In der zweiten Stufe folgt der Reckdorn unmittelbar der sich entwickelnden Blase (Hohlkörper). Die Reckkraft ist über den Druck von außen zu verändern. Die Auslösung der Bewegung kann, wie vorher beschrieben, über ein festes Programm des nicht dargestellten Drehschiebers erfolgen, oder durch ein vom Blasdruck gesteuertes Ventil.

Der Ein- und Austritt der Blasluft wird durch drei Ventile 85, 86 und 87 gesteuert, die am Blasrad 13 für jede Blasstation an einer Konsole 88 befestigt sind und die über Rollen 89, 90 und 91 steuerbar sind, die mit Steuerkurven 92, 93 und 94 zusammenwirken, die dem Umfang des Blasrades 13 folgend gehäusefest, je-

doch einstellbar und auswechselbar am Grundrahmen der Anlage befestigt sind.

Das Schema für die Blasluftsteuerung ist in Figur 6 dargestellt. Über die Anschlußleitung 70 werden der Blasform zwei unterschiedliche Blasdrücke zugeführt, wobei dem ersten, niedrigeren Blasdruck ein zweiter, höherer Blasdruck folgt. Beide Ventile 85 und 86 für den ersten und zweiten Blasdruck sind über Drosseln 95 und 96 an eine Druckluftquelle 97 angeschlossen. An den Drosseln wird die Durchflußmenge eingestellt. Außerdem ist der Blasdruck für jede Druckstufe über die Druckminderer 98 einstellbar. Durch die Anordnung der Kurvenbahnen 92, 93, 94 ist Reihenfolge und Dauer der Druckeinwirkung einstellbar.

Ist die Blasform geschlossen, der Blasluftanschlußkolben 64 in der ausgefahrenen den Blasdruck abdichtenden Lage und der Reckhindurchdorn 75 durch den Transportdorn/in den Vorformling eingetreten, so wird durch den erhöhten Abschnitt der Kurvenbahn 92 das Ventil 85 für den ersten Blasdruck aufgesteuert und die Blasluft gelangt zur Anschlußleitung 70. Gleichzeitig mit dem axialen Recken durch den Reckdorn 75 wird der Vorformling durch den Blasdruck aufgeweitet. Zum festen Anlegen an die Wandungen der Blasformhälften wird das Ventil 86 für den zweiten Blasdruck durch die Kurvenbahn 93 geöffnet, wenn die Rolle 90 auf den erhöhten Abschnitt gelangt. Rückschlagventile 99 verhindern das ungewünschte Austreten von Blasluft.

Wird in der Blasform der gewünschte erste Blasdruck nicht erreicht, da beispielsweise ein Transportdorn ohne Vorformling in die Blasform gelangt ist, so wird durch das Ventil 85 über die Leitung 101 ein Druckschalter 102 nicht betätigt, der in der Zuleitung zu dem zweiten Blasdruckventil 86 sitzt. Dadurch bleibt der Druckschalter gesperrt und kann der zweite Blasdruck nicht durchgelassen werden, so daß ein größerer Luftverlust vermieden ist.

Eine zweckmäßige Variante für die Zuschaltung z.B. eines zweiten Blasluftdruckes kann dadurch erreicht werden, daß dieser Blasdruck nicht weg- (zeit-)abhängig von einem kurvengesteuerten Ventil geschaltet wird, sondern abhängig vom Innendruck der durch den 1. Blasdruck bereits optimal entwickelten Blase (Hohlkörper).

Ist der Hohlkörper 36 geblasen, so wird schließlich das Luftablaßventil 87 über die Kurvenbahn 94 durchgeschaltet, so daß die im Hohlkörper befindliche Luft über die Leitung 103 abgelassen wird. Diese Leitung kann zu einem nicht dargestellten Speicher führen, der z.B. auf dem Druckpegel des ersten Blasdruckes gehalten wird, so daß von dem Speicher die von der Druckquelle 97 zum ersten Blasdruckventil 85 führende Leitung gespeist werden kann. Ist der Blasdruck in der Blasform auf die Höhe des ersten Blasdruckes (Beispiel) abgefallen, so sperrt das Druckablaßventil 87 und die restliche im Hohlkörper befindliche Luft wird durch den Ringraum zwischen Reckdorn 75 und Transportdorn 46 nach Atmosphäre entlüftet, sobald der Blas-

luftanschlußkolben 64 nach Abschalten der Druckluft im Zylinder-
raum 65 durch die Feder 69 abgefallen ist. Zu diesem Zeitpunkt
ist auch der Reckdorn 75 nach unten aus dem Transportdorn 46
ausgetreten, so daß anschließend der Transportdorn mit dem auf-
sitzenden Hohlkörper aus der Blasformeinrichtung entnommen
werden kann.

Da die Druckluftherzeugung stationär und die Steuerteile auf dem
Blasrad angeordnet sind, muß deren Anschluß über eine Einrichtung
104 des Blasrades erfolgen, die in bekannter Weise als Dreh-
schieber ausgebildet ist. Die Entnahme ist in Figur 7 dar-
gestellt, wobei die Blasformhälften 34, 35 bereits in der
geöffneten Stellung sind und die Bodenform 61 mittels des
nicht dargestellten Zylinders angehoben ist.

Figur 7 zeigt einen Schnitt durch die dem Blasrad 13 zugekehrte
Hälfte des Ausgaberrades 20, das mittels der Achse 19 in
nicht näher dargestellter Weise drehbar angetrieben ist. Im
einzelnen besteht das Ausgaberrad 20 aus einer auf der Achse
19 befestigten Scheibe 105, an deren Umfang die aus Figur 1
ersichtlichen Übergabearme 28 angeordnet sind. Dabei ist
für jeden Übergabearm 28 ein Zapfen 106 vorgesehen, der an der
Scheibe 105 befestigt ist und um den der Übergabearm schwenkbar
ist. Insgesamt sind zur Entnahme der Transportdorne aus dem
Blasrad und zum Überführen der Transportdorne auf das Heizrad
acht Arme 28 vorgesehen. Oberhalb der die Arme 28 schwenkbar
tragenden Scheibe 105 ist auf der Achse 19 eine Kurvenscheibe
108 befestigt, die eine umlaufende Nut 109 aufweist, in welche

eine Rolle 110 eingreift, die drehbar auf einem Lenkhebel 111 befestigt ist, der mit dem Arm 28 verbunden ist. Der Drehbewegung der Arme 28, die durch die Drehung der Scheibe 105 erfolgt, wird somit zusätzlich eine Schwenkbewegung um den Zapfen 106 aufgezwungen, wenn die Rolle 110 in der Nut 109 geführt wird. In Figur 8 sind der Lenkhebel 111, die in der Nut 109 laufende Rolle ¹¹⁰ und der Übergabearm 28 von oben gesehen dargestellt. Dadurch kann jeder Arm 28 eine Beschleunigung bzw. Verzögerung erfahren. Die Beschleunigung ist erforderlich, um gegenüber dem Blasrad aus der Blasformeinrichtung durch den Spalt zwischen den geöffneten Blasformhälften hindurch den fertigen auf dem Transportdorn sitzenden Hohlkörper herauszuholen. Die durch die hierzu erforderliche Beschleunigung erzielte Voreilung des Armes 28 wird dazu ausgenützt, um den Transportdorn nach Abziehen des Hohlkörpers 36 auf das Heizrad zu überführen, an dessen Umfang die Abstände der Transportdorne wesentlich kleiner sind als die Umfangsabstände der Blasformeinrichtungen. Abschließend wird der Arm 28 verzögert, um dann kurz vor dem Einfahren der Blasformeinrichtung wieder beschleunigt zu werden.

Zum Herausnehmen des Hohlkörpers 36 aus der Blasformeinrichtung 33 ist auf jedem Arm 28 des Ausgaberades 20 eine Greifeinrichtung 115 vorgesehen, die aus zwei um einen Zapfen 116 schwenkbaren Greifbacken besteht, von denen in Figur 7 nur eine Greifbacke 117 dargestellt ist. Mit ihren vorderen Enden umgreifen die Greifbacken den Mündungsbereich des noch auf dem Transportdorn 46 sitzenden Hohlkörpers 36. Die Öffnungs- und Schließbewegung der Greifbacken 117 erfolgt durch einen kleinen Druckluftmotor 118,

dessen Kolbenstange 119 an einem Bügel 120 Rollen 121 trägt, die zwischen die Greifbacken 117 greifen. So wird durch Ausziehen und Zurückfahren der Kolbenstange 119 die Greifeinrichtung 115 nach Art ^{einer} Zange geöffnet und geschlossen. Durch einen an der Stirnseite des Übergabearms 28 sitzenden Haltemagnet 122 wird der Transportdorn bei der Entnahme aus der Blasform zusätzlich gehalten.

Sobald der Hohlkörper aus der Blasform herausgenommen ist, wird der Hubzylinder 123 mit Druckluft über die Leitung 124 beaufschlagt, wobei sich die Greifeinrichtung 115, die auf einer Platte 125 an der Kolbenstange 126 befestigt ist, hebt und der von den Greifarmen 117 im Mündungsbereich gehaltene Hohlkörper vom Transportdorn 46 abgezogen wird. Der Transportdorn 46 wird dabei durch den Magneten 122 und einen Anschlag 127 in axialer Richtung festgehalten und bei 37 (Figur 1) an das Heizrad 11 übergeben.

In Figur 9 ist die dem Heizrad 11 zugekehrte Hälfte des Ausgaberrades 20 dargestellt. Der Hohlkörper 36 ist abgezogen und mittels der Greifarme 117 gehalten, während der Transportdorn 46 an das Heizrad 11 übergeben wird. Es ist ersichtlich, daß der zugehörige Reflektor 58 des Heizrades 11 schwenkbar angeordnet ist, um Platz für den Durchgang des Hohlkörpers 36 zu schaffen.

In dieser Drehstellung des Ausgaberrades 20 hat sich eine jedem Übergabearm 28 zugeordnete Saugluftglocke 130 auf den Boden des Hohlkörpers 36 gelegt, um den Hohlkörper festzuhalten, wenn nach

dem Herausschwenken des Übergabearms 28 vom Heizrad weg die Greifarme 117 der Greifeinrichtung 115 durch Betätigung des Motors 118 geöffnet werden. In diesem Zustand hängt der Hohlkörper 36 an der Saugluftglocke 130 und wird von dieser zur Abfördereinrichtung 22 in Figur 1 gefördert. Die Saugluftglocke 130 ist an dem einen Ende eines zweiarmigen Hebels 131 befestigt, der bei 132 schwenkbar gelagert ist und dessen anderes, als Rolle ausgebildetes Ende 133 an einer Kurvenscheibe 134 läuft, die mit der Achse 19 verbunden ist. Auf diese Weise wird die gegenüber dem Blasrad in Figur 7 angehobene Saugluftglocke 130 hinabgeschwenkt, wenn sich der Hohlkörper gegenüber dem Heizrad befindet, um den Boden des Hohlkörpers zu erfassen und wird im weiteren Transport zur Abfördereinrichtung 22 die Saugluftglocke 125 leicht angehoben, so daß der Hohlkörper nach Abschalten der Saugluft schräg nach außen in die Abfördereinrichtung 22 fällt.

Greif

Nach dem Öffnen der Greifarme 117 senkt sich die/einrichtung 115 wieder ab, indem die Leitung 124 gelüftet wird, wodurch die Feder 128 die Kolbenstange 126 nach unten zieht. Die Greifeinrichtung 115 ist zur Herausnahme eines weiteren Hohlkörpers aus der nächstfolgenden Blasformeinrichtung 33 bereit.

Ist dagegen ein Vorformling fehlerhaft geblasen worden, d.h. ist der Hohlkörper unvollständig oder geborsten, so kann die in Figur 9 abgesenkte Saugluftglocke 130 den Hohlkörper 36 nicht halten, der somit nach Öffnen der Greifarme 117 zwischen Heizrad und Abfördereinrichtung 22 in den Ausschub 23 fällt.

In der dargestellten Ausführungsform handelt es sich um Hohlkörper für hohen Innendruck, deren Boden nach außen gewölbt und daher nicht selbststehend ausgebildet ist. Der Hohlkörper erhält dann einen sogenannten Standring. Das Aufsetzen des Standrings kann im Bereich des Ausgaberades 20 erfolgen. Die Arbeitsfolge ist schematisch in Figur 10 dargestellt.

Nach Herausnahme des Hohlkörpers 36 auf dem Transportdorn 46 aus der geöffneten Blasform, wird der von einem Druckluftantrieb 136 betätigte Saugluftheber 130 dazu benutzt, den Standring 135 zu halten. In Figur 10A ist der fertige Hohlkörper 36 gezeigt, der drucklos auf dem Transportdorn 46 aufsitzt. Die Saugluftglocke 130 ist abgesenkt, wodurch der Standring 135 auf den Hohlkörperboden aufgeschoben und beispielsweise durch Einschnappen befestigt wird. In diesem Zustand sind die Greifarme 117 geöffnet und in abgesenkter Stellung, sind also wirkungslos.

In Figur 10B ist dargestellt, daß der Hohlkörper am Standring 135 hängend mittels der Saugluftglocke 130 vom Transportdorn 46 abgezogen ist.

In Figur 10C ist schließlich gezeigt, daß der fertige, an der Saugglocke 130 hängende und weiter transportierte Hohlkörper gegenüber der Abfördereinrichtung 22 gelöst und über eine Rutsche 137 abgeworfen wird. Der Transportdorn 46 ist schon vorher an das Heizrad übergeben worden.

Anschließend erfaßt die Saugglocke 130 einen neuen Standring 135 von einem Förderband 138, wie in Figur 10D dargestellt ist, worauf das Ausgaberad 20 in die Drehstellung gelangt, in der ein neuer Hohlkörper 36 vom Blasrad 13 übernommen wird.

Befindet sich jedoch gemäß Figur 11A ein unfertiger oder geborstener Hohlkörper 140 auf dem Transportdorn 46, der von der Saugglocke 130 nicht erfaßt werden kann, so wird nach dem Schließen der Greifbacken 117 gemäß Figur 11B dieser unfertige Hohlkörper 140 mittels der geschlossenen Greifarme 117 vom Transportdorn 46 abgezogen, wie in Figur 11C dargestellt ist.

Nach dem in Figur 11D gezeigten Öffnen der Greifarme 117 fällt der unfertige Hohlkörper 140 in den Ausschuß, worauf sich die Greifarme 117 wieder in die untere Ausgangsstellung bewegen.

Beim Entlüften der Saugglocke 130 wird allein der Standring 135 abgeworfen. Dies ist in Figur 11E gezeigt.

Aus der Beschreibung geht im einzelnen hervor, daß der Transportdorn 46 zusammen mit dem Vorformling 40 von der Eingabestation 25 am Heizrad 11 die gesamte Anlage bis zur Rückgabe an das Heizrad durchwandert. Der Transportdorn dient somit lediglich zum Transport der Vorformlinge durch die Anlage. Nach dem Aufstecken des Vorformlings auf einen im Heizrad befindlichen Transportdorn wird der Transportdorn mit dem Vorformling durch einen Seiltrieb um die eigene Achse drehend an den Heizeinrichtungen vorbeigeführt. Da der Transportdorn den Vorformling nur im

Mündungsbereich erfaßt, ist der freie Durchgang der Infrarotstrahlung gewährleistet. Die im Heizrad eng aneinander angeordneten Transportdorne werden von dem Übergaberad in die weit geteilten Blasformeinrichtungen des Blasrades übergeben. Die Reckeinrichtung zum Führen und Recken des Vorformlings in den Blasformeinrichtungen ist Bestandteil des Blasrades. Dadurch ist die Bauweise des Transportdorns wesentlich vereinfacht und ergibt sich als weiterer Vorteil, daß Blasdruck und Blasdauer über die von Kurvenbahnen gesteuerten Ventile von außen einstellbar sind. Die Trennung von Transportdorn und Hohlkörper erfolgt in einem dritten Rad, nämlich dem Ausgaberad 20, wodurch sichergestellt ist, daß alle Transportdorne wieder auf das Heizrad zurückgeführt werden, unabhängig davon, ob der Hohlkörper fertig geblasen oder unvollständig geblieben ist. Ferner kann das Ausgaberad dazu verwendet werden, auf den fertigen Hohlkörperboden einen Standring aufzusetzen.

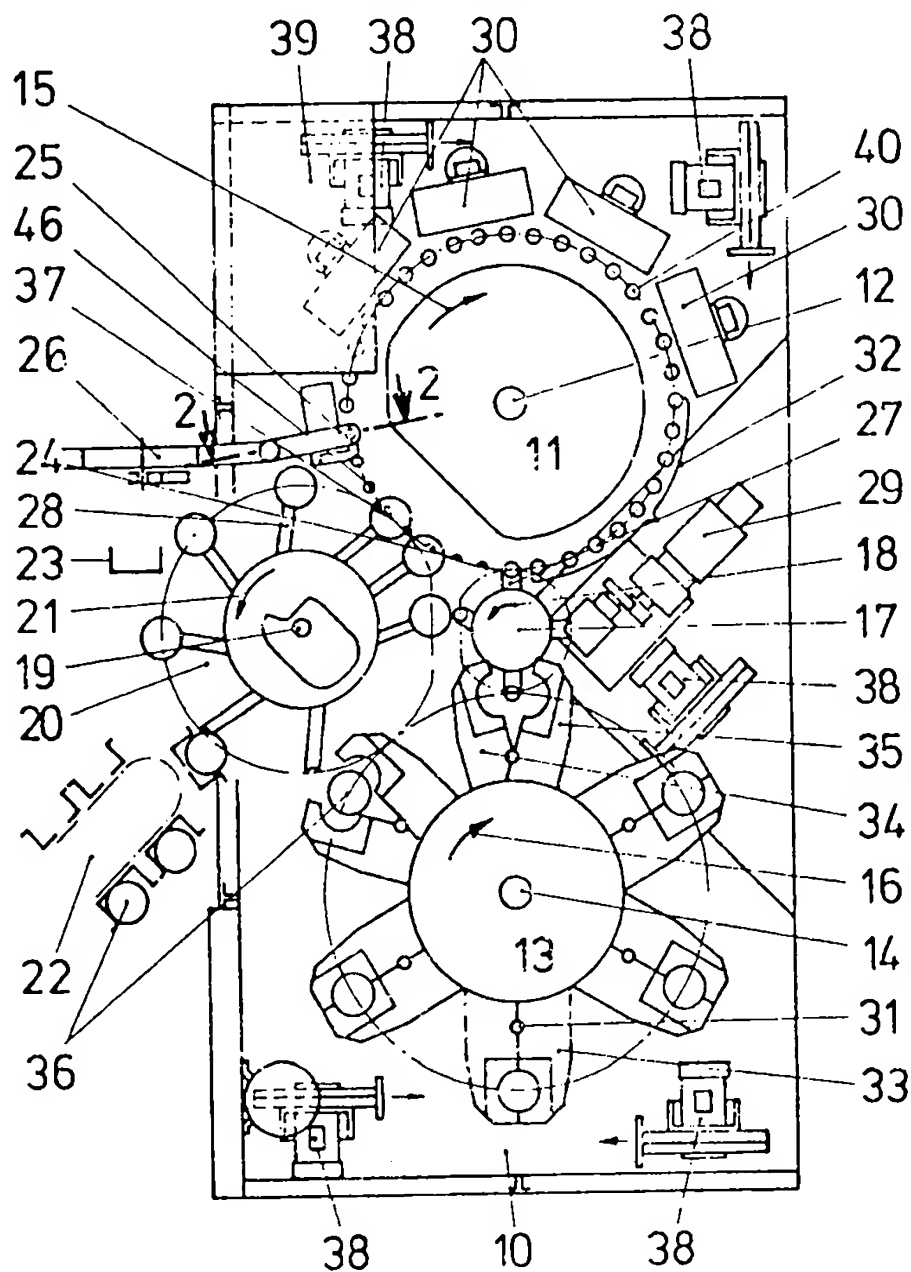


FIG. 1

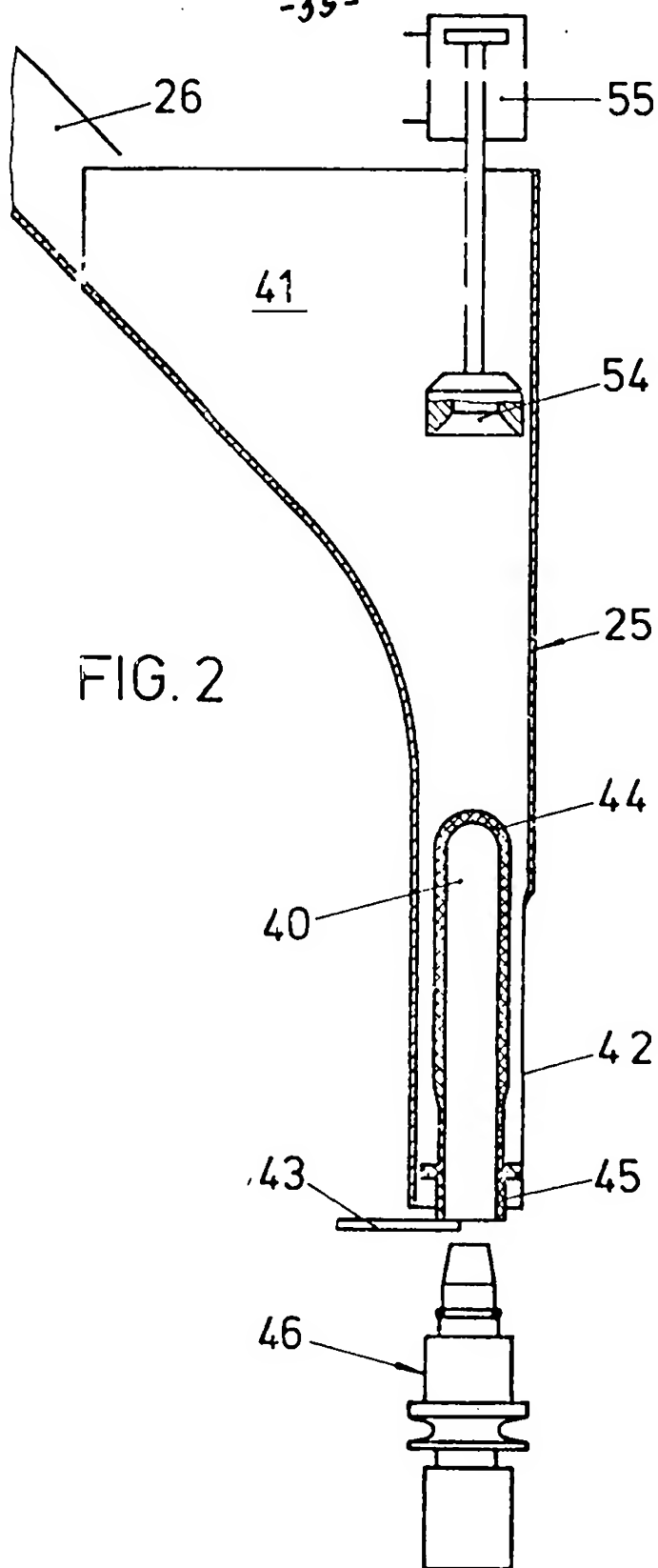
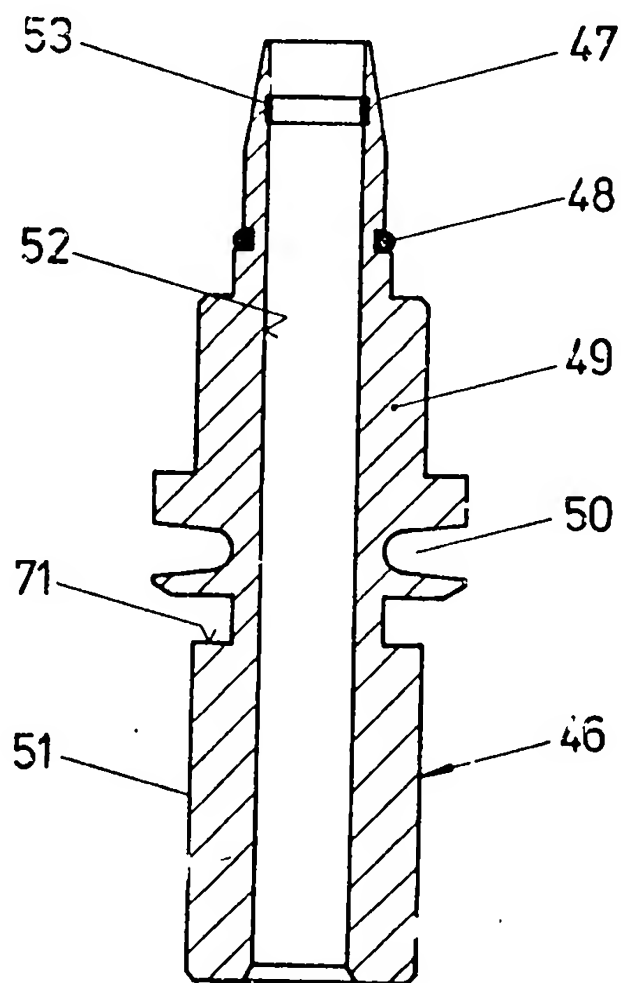


FIG. 3



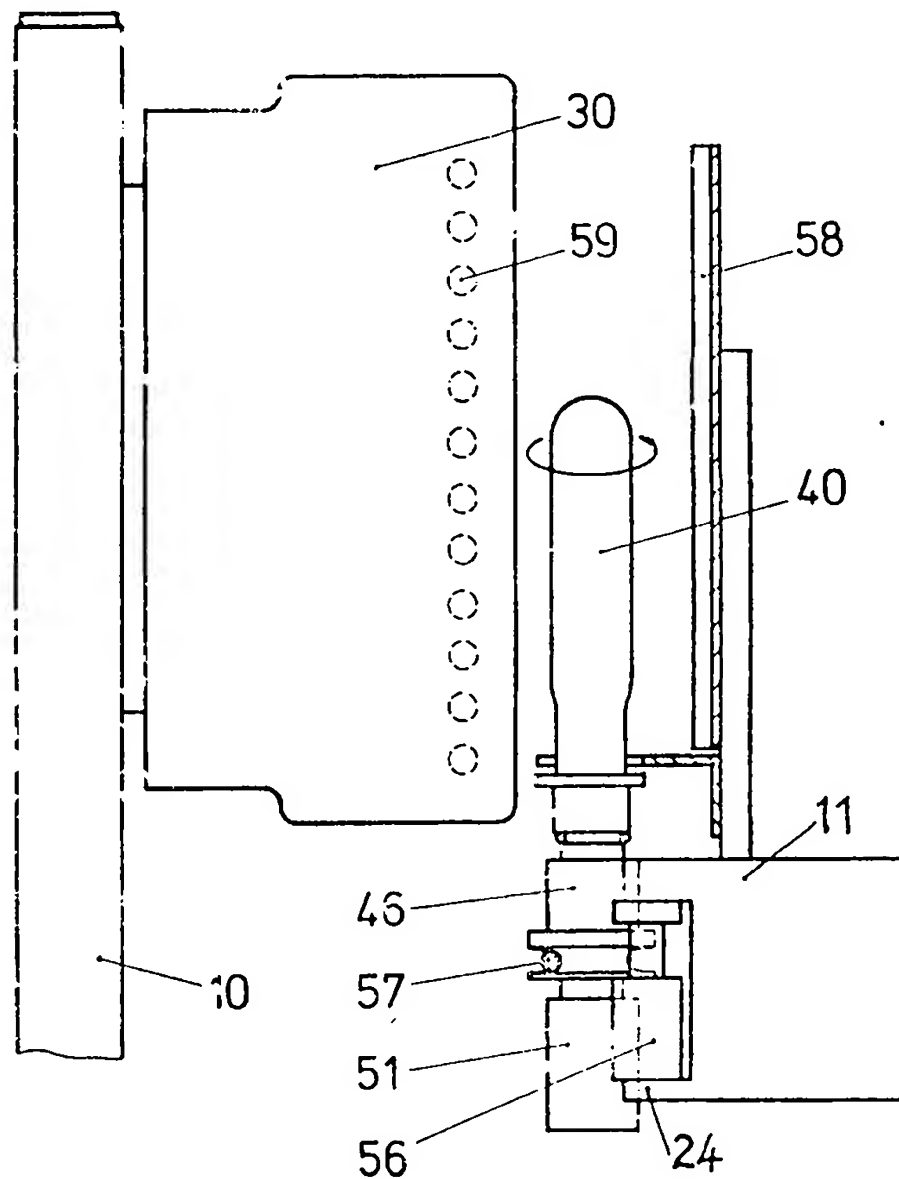
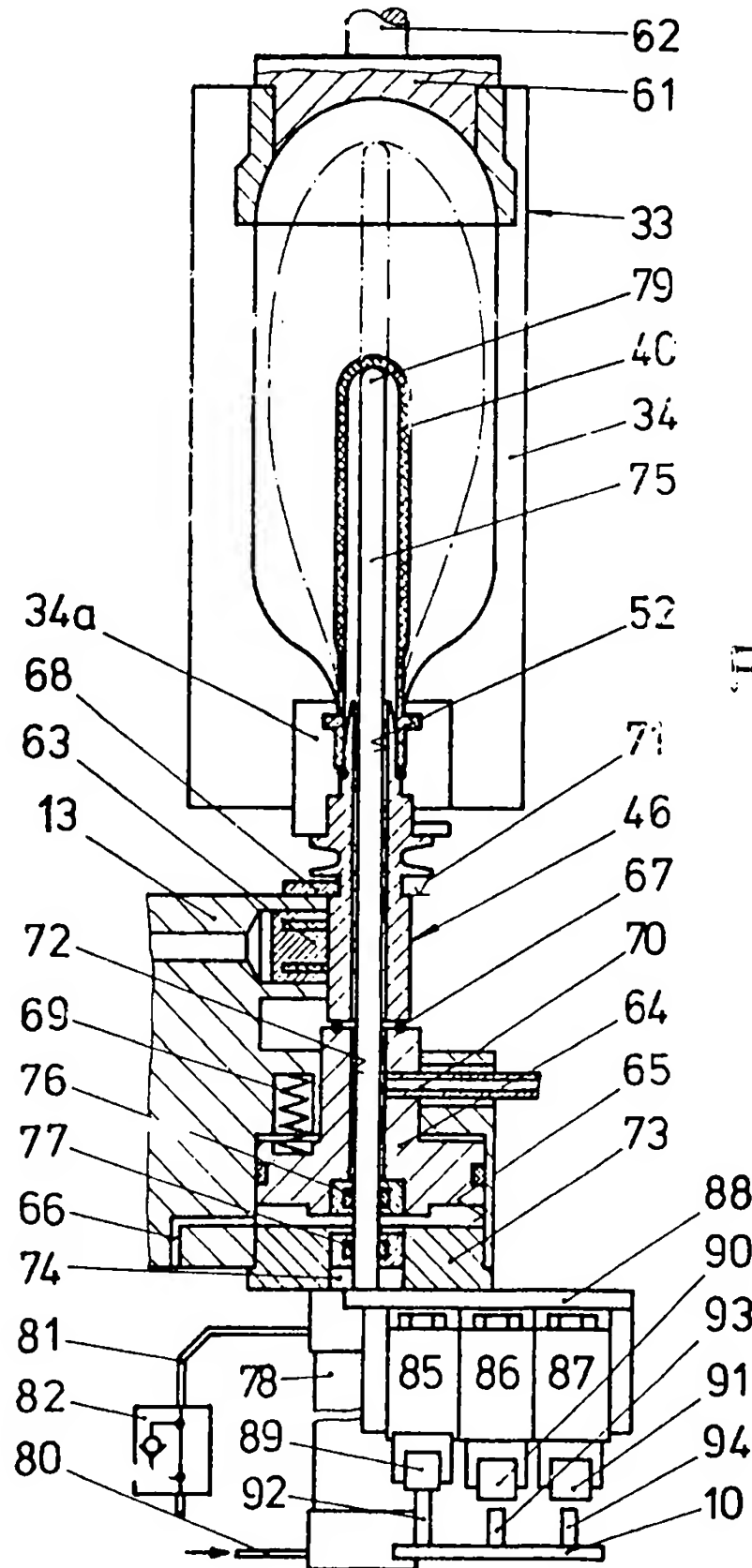


FIG. 4

2742693



909814/0081

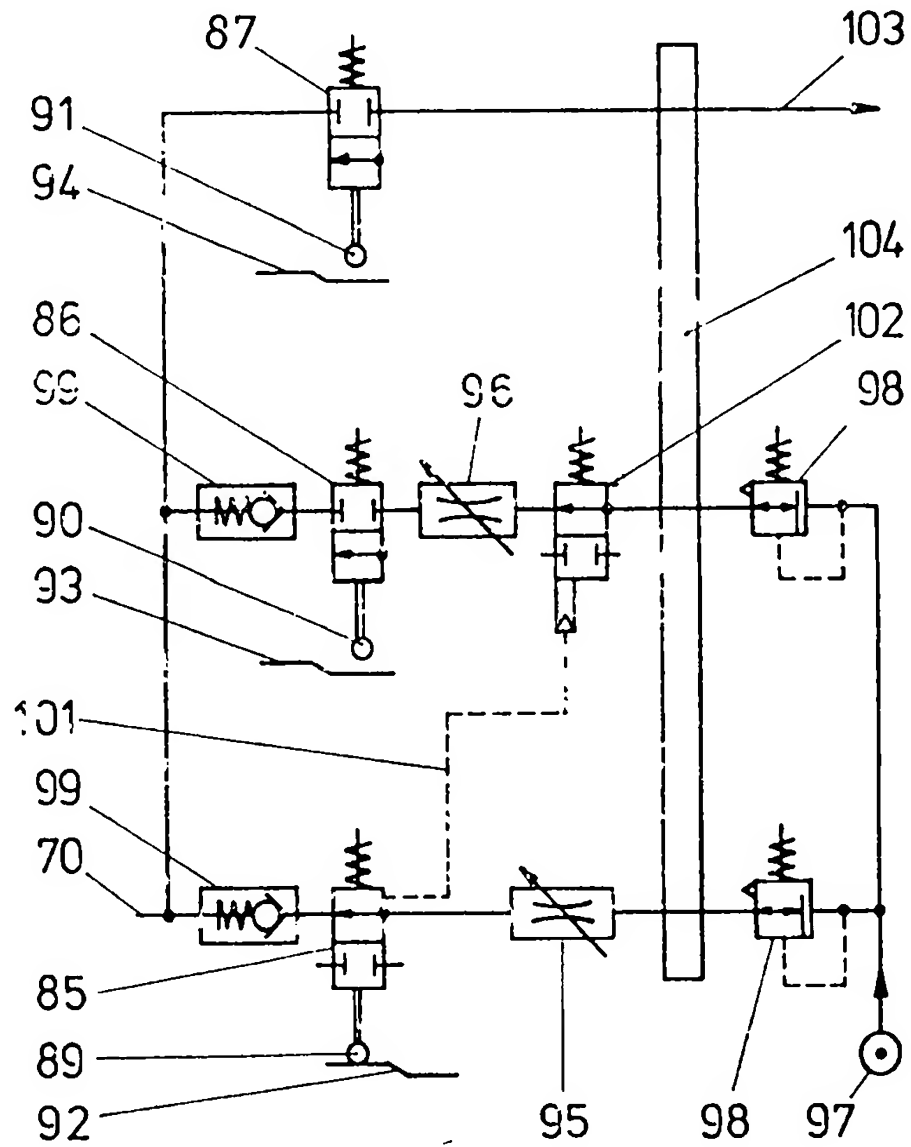
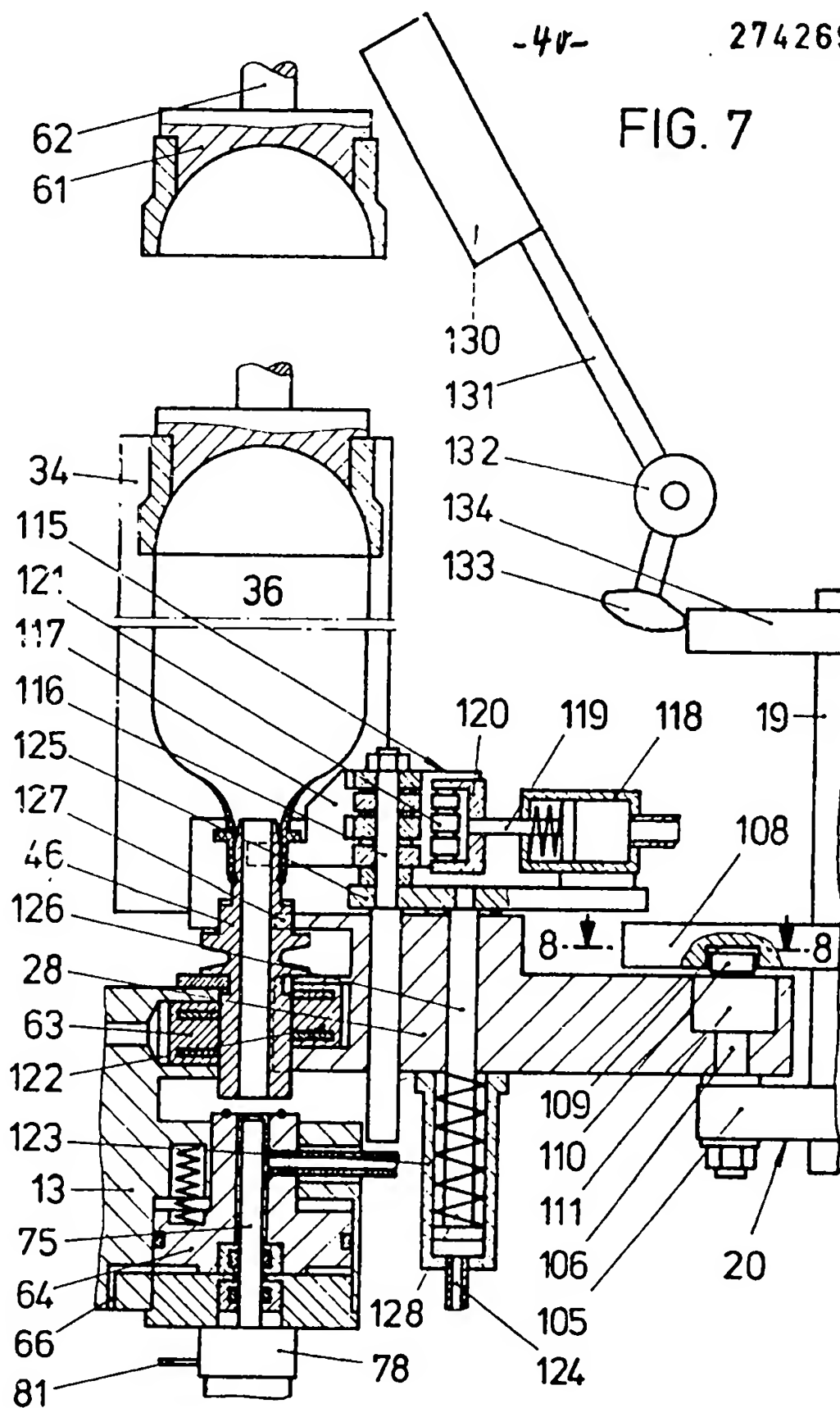


FIG. 6

FIG. 7



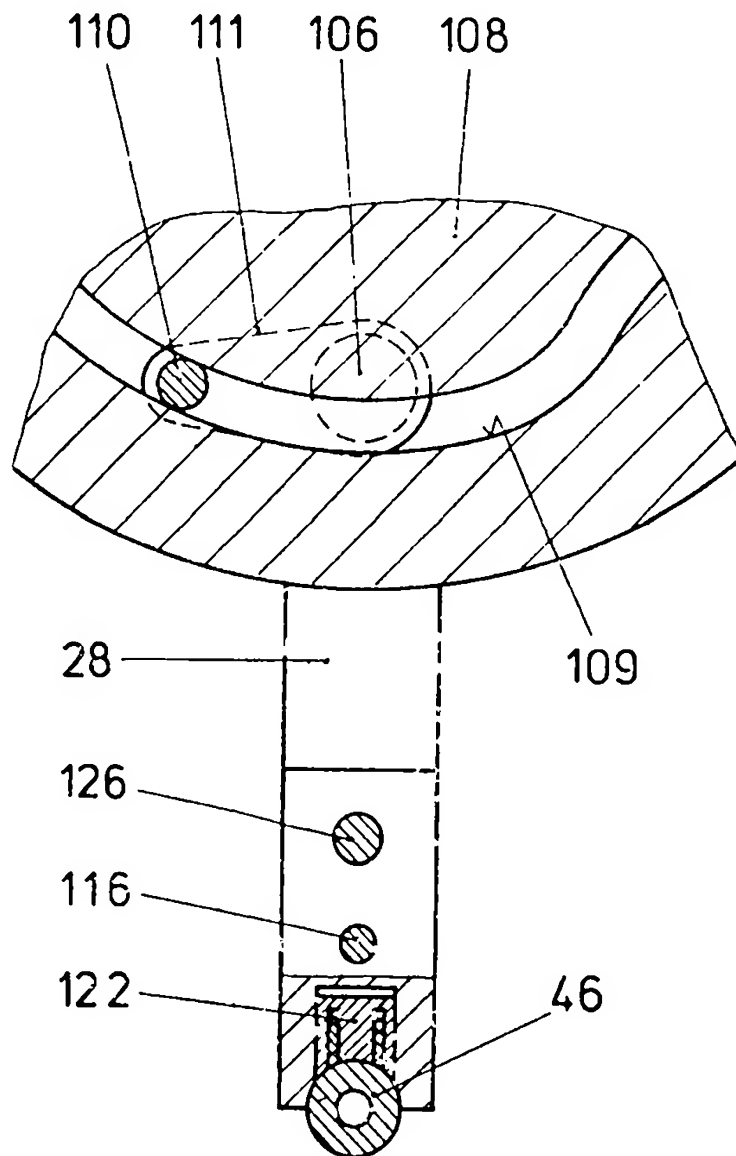


FIG. 8

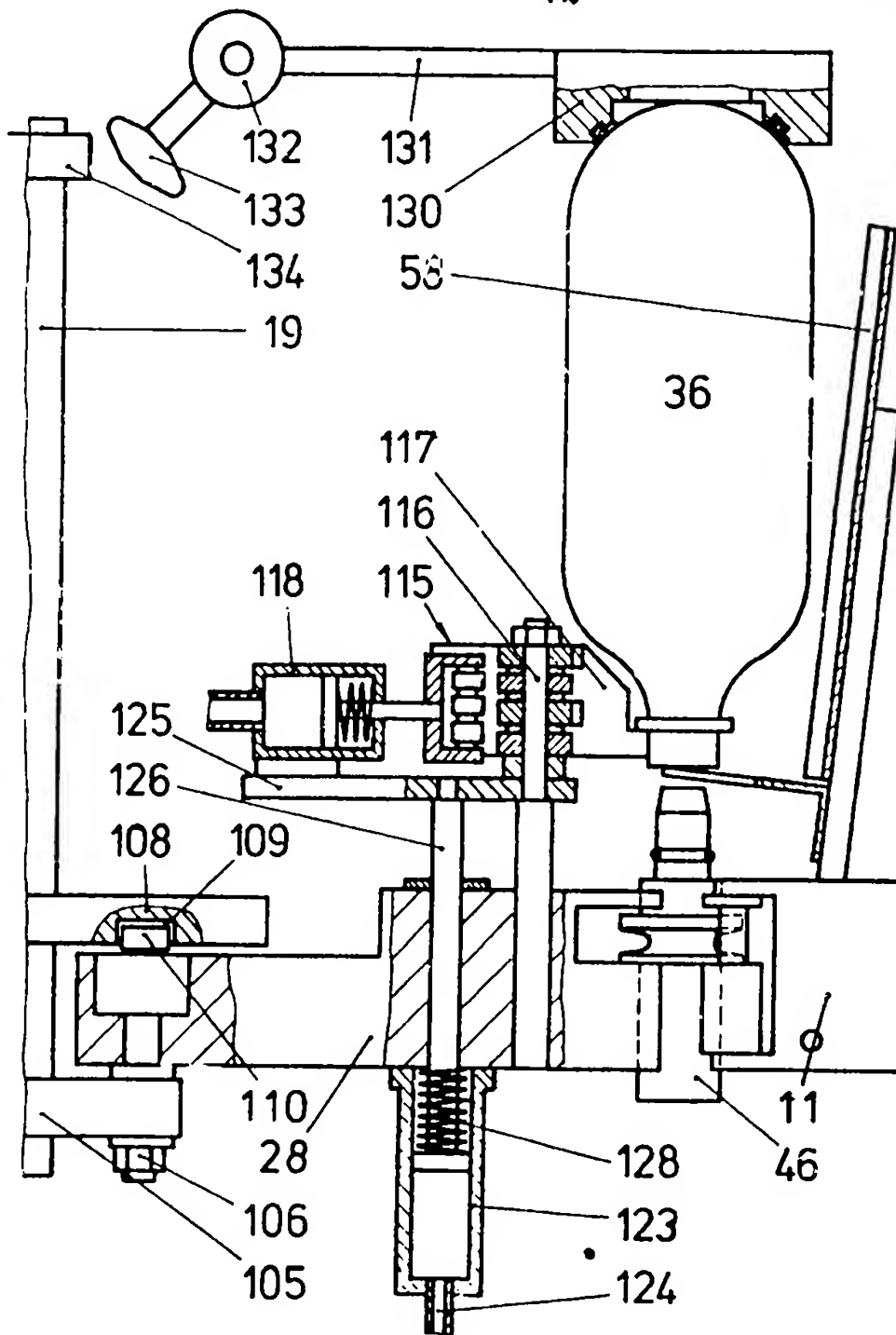


FIG. 9

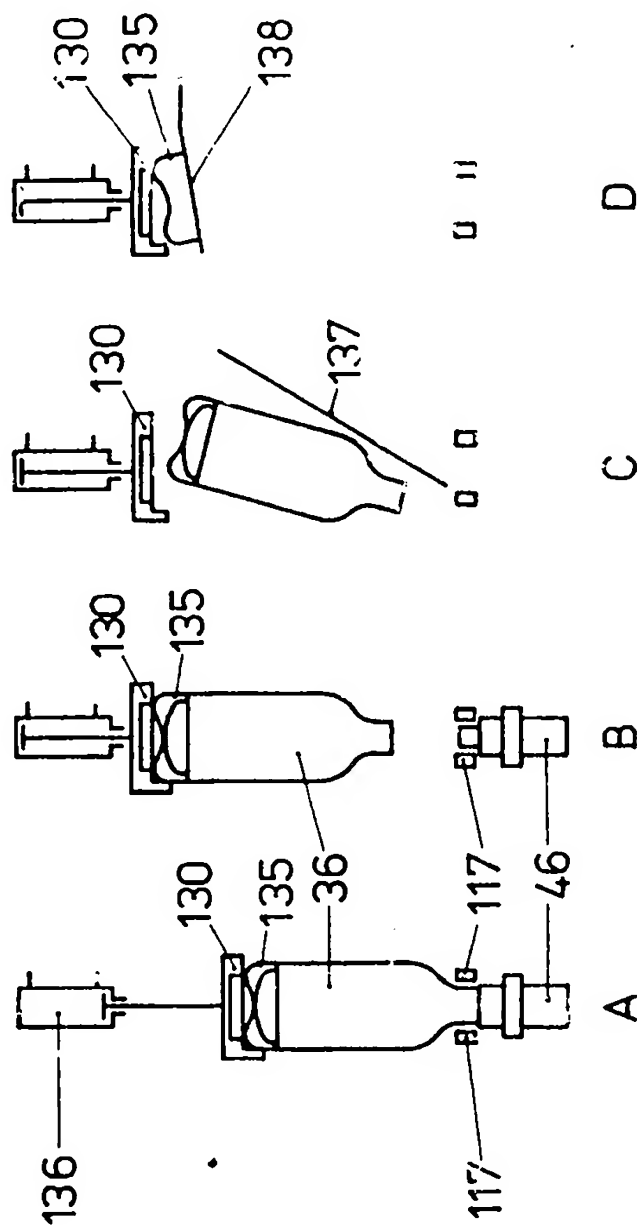


FIG. 10

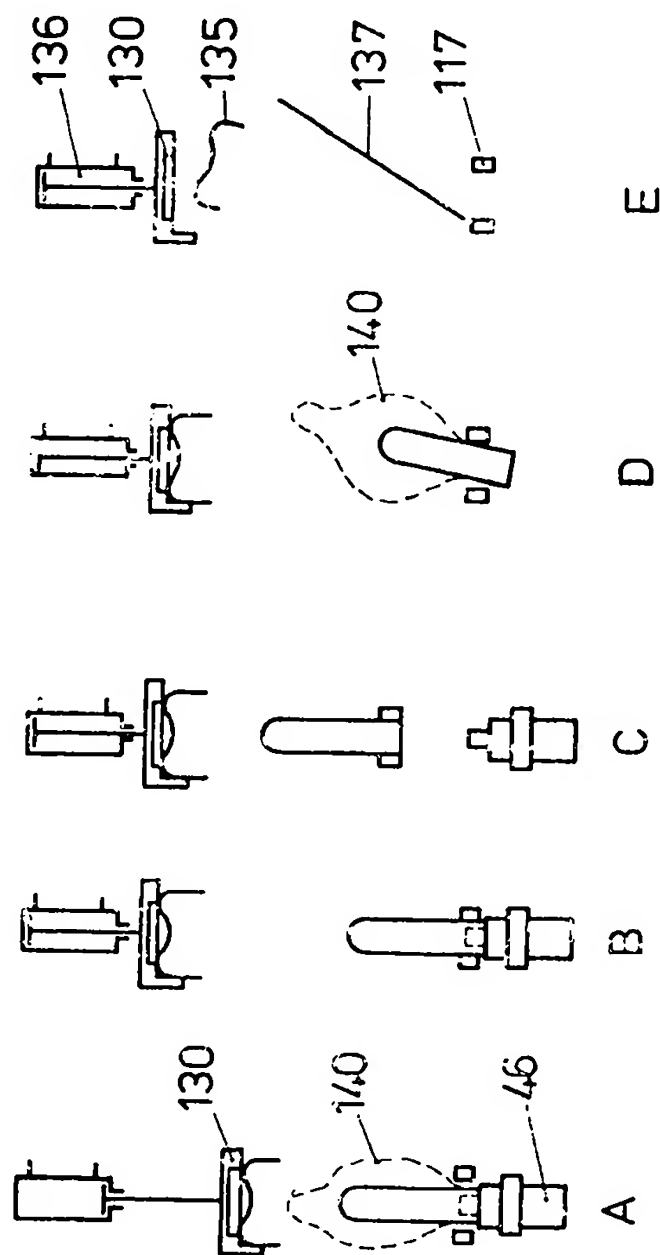


FIG. 11

DE 69607636 E

229C-049/42

Based on patent EP 854780

Based on patent WC 9713632

Abstract (Basic): WC 9713632 A

A machine for producing plastic receptacles has, arranged along a transport path (20), at least one heating device (10) and a device for draw-blow-moulding the receptacles from preforms (2) disposed neck down on supports (7). The latter has at least one blowing nozzle (54) with a draw rod (32) and each support has an external holder (40) contacting with the external surface of the neck (36) of the preform so as to hold the preform on it. The draw rod is guided, at least at the support, by at least one guide member (30) surrounding it. A cylindrical blowing space (41) is located outside the guide member.

ADVANTAGE - Machine is designed so that the draw rod is guided precisely and a high blowing air flow rate can be obtained to ensure receptacles of high quality at a high production rate.